

МЕТОДЫ И ПРОГРАММНО-АППАРАТНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГЕОРАДИОЛОКАЦИИ В ШАХТНЫХ УСЛОВИЯХ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Синчугов А.О.

Мусалев Д.Н. – магистр технических наук

В современных системах георадиолокации применяются три способа зондирования земли: магнитная разведка, электрическая разведка, сейсмическая разведка. Георадары серии «Грот» - современные мобильные электронные геофизические приборы, реализующие метод электромагнитного импульсного сверхширокополосного зондирования, позволяющие получать непрерывный разрез исследуемой среды и записывать его в файл для дальнейшей обработки, анализа и документирования.

Методику выполнения работ можно разбить на 5 этапов:

- Этап №1: выбираем подходящую конфигурацию оборудования, состоящую из приемника, передатчика и антенн; производим сборку; определяем тактику использования георадара.
- Этап №2: настройка приемного тракта для регистрации данных и установка параметров предстоящей съемки.
- Этап №3: процесс съемки.
- Этап №4: элементы обработки и интерпретации георадарных данных.
- Этап №5: дополнительные возможности для интерпретации результатов съемки.

На рисунке 1 приведена структурная схема формирования сигнала $s(x, \tau, \beta)$.

В таблице 1 приведены ориентировочные значения электрических характеристик основных почв и пород при частоте поля 100МГц.

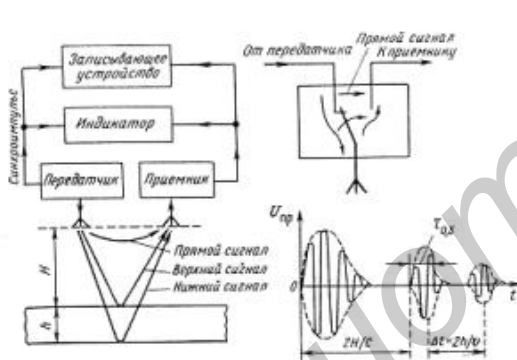


Рис. 1 – Структурная схема формирования сигнала $s(x, \tau, \beta)$.

Материал	ϵ'	σ , См/м	Γ , дБ/м	$U_{ф}$, м/мкс
Воздух	1	0	0	300
Пресная вода	81	10^{-3}	0,18	33
Морская вода	81	4	330	15
Песчаная почва сухая	2,6	$1,4 \cdot 10^{-4}$	0,14	190
Песчаная почва влажная	25	$6,9 \cdot 10^{-3}$	2,3	60
Суглинок сухой	2,5	$1,1 \cdot 10^{-4}$	0,11	190
Суглинок влажный	19	$2,1 \cdot 10^{-2}$	7,9	69
Глинистая почва сухая	2,4	$2,7 \cdot 10^{-4}$	0,28	190
Глинистая почва влажная	15	$5 \cdot 10^{-2}$	20	74
Базальт влажный	8	10^{-2}	5,6	110
Гранит влажный	7	10^{-1}	0,62	110
Глинистый сланец влажный	7	10^1	45	83
Песчаник влажный	6	$4 \cdot 10^{-2}$	24	110
Известняк влажный	8	$2,5 \cdot 10^{-2}$	14	110
Железо	1	10^6	$1,7 \cdot 10^7$	-

Табл. 1 – Ориентировочные значения электрических характеристик некоторых почв и пород при частоте поля

100МГц .

Анализ электрических свойств горных пород в диапазоне частот $10^6 - 10^{10}$ Гц показывает, что можно выделить четыре группы (модели) сред.

Модель 1 характеризует среды со значительным затуханием Γ , сильно увеличивающимся, и диэлектрической проницаемостью ϵ' , заметно уменьшающейся с частотой. Это соответствует суглинкам и глинам достаточно большой влажности $W > 5\%$.

Модель 2 определяет среды с заметным, но меньшим, чем для модели 1, значением Γ , у которых диэлектрическая проницаемость значительно уменьшается с частотой при $f < 10^8$ Гц и мало меняется при $f < 10^8$ Гц. Это соответствует суглинкам и глинам при $W < 5\%$, морским льдам, пескам и песчаникам с большой влажностью $W > 5\%$.

Модель 3 характеризует среды, у которых $\Gamma < 1 \frac{\text{дБ}}{\text{м}}$ при $f \approx 10^{10}$ Гц и $\Gamma \approx 10 \div 20$ дБ/м при $l = 10^{10}$ Гц, а ε' мало меняется при $f < 10^8$ Гц и практически не меняется при $f < 10^8$ Гц. К таким средам относятся сухие и увлажненные пески, известняки, сланцы, влажные угли и граниты, асфальт, бетон, кирпич.

Модель 4 соответствует средам с $\Gamma < 1 \frac{\text{дБ}}{\text{м}}$ при $f \approx 10^{10}$ Гц и практически неизменным ε' . Это пресный лед, мрамор, сухие угли и гранит, кальцит, доломит, гипс, каменная соль, снег (дня снега ε' меньше, чем для других сред этой группы).

Список использованных источников:

1. Гринев А.Ю. Вопросы подповерхностной радиолокации. Москва 2005.
2. Гринкевич А.В. Радиолокация и радионавигация. Конспект лекций в 2-х частях. БГУИР.

Библиотека БГУИР